

10/541715
PCT/NL 04/00005
08 JUL 2005

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



24

REC'D 11 FEB 2004	
WIPO	PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 8 januari 2003 onder nummer 1022323,

ten name van:

FICO B.V.

te Duiven

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Inrichting en werkwijze voor het met omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 27 januari 2004

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

Mw. M.M. Enhus

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Uittreksel

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het met omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component, in het bijzonder een

5 halfgeleider, omvattende: twee samenwerkende maldelen die ten opzichte van elkaar verplaatsbaar zijn tussen een omhulstand waarin de maldelen een positie innemen voor het aansluitend op de drager bepalen van een ten minste één vormholte, en een

10 geopende stand waarin de maldelen zich op een grotere afstand van elkaar bevinden dan in de omhulstand, en op de vormholte aansluitende toevoermiddelen voor omhulmateriaal.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een werkwijze voor het met omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component.

77

Inrichting en werkwijze voor het met omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component

- De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het met
- 5 omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component, in het bijzonder een halfgeleider, omvattende: twee samenwerkende maldelen die ten opzichte van elkaar verplaatsbaar zijn tussen een omhulstand waarin de maldelen een positie innemen voor het aansluitend op de drager bepalen van een ten minste één vormholte, en een geopende stand waarin de maldelen zich op een grotere afstand van
- 10 elkaar bevinden dan in de omhulstand, en op de vormholte aansluitende toevoermiddelen voor omhulmateriaal. De uitvinding heeft tevens betrekking op een werkwijze voor het met omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component, in het bijzonder een halfgeleider.
- 15 Het omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component betreft een techniek die in het bijzonder bij de productie van halfgeleiders op grote schaal wordt toegepast. Er wordt steeds meer nadruk gelegd op het op de drager toepassen van minder milieu belastend loodarm of loodvrij soldeermateriaal dat als nadeel heeft dat dit bij hogere temperaturen moeten worden verwerkt dan loodhoudende soldeermaterialen.
- 20 Dit is nadelig daar waar het omhulmateriaal later losgemaakt moet worden van het soldeermateriaal. Een oplossing hiervoor is het aanspuiten van een omhulling onder tussenkomst van een scheidingselement daar waar de drager vrij dient te blijven van omhulmateriaal. Een dergelijke techniek is ondermeer bekend uit de Internationale octrooiaanvraag PCT/NL00/00458. Bij de in deze publicatie beschreven werkwijze en
- 25 inrichting wordt gebruik gemaakt van een tussen de maldelen van een omhulinrichting verplaatsbaar houderorgaan waarmee een rand van een drager tegen een van de maldelen kan worden gedrongen waarna de toevoer van omhulmateriaal plaatsvindt over het houderorgaan. De aldus voorgestelde techniek functioneert behoorlijk maar heeft een complexe constructie van de inrichting. Vanwege de belasting van de
- 30 plunjerbehuizing ("sleeve") dient deze voldoende solide te worden uitgevoerd en dient tevens een verplaatsingsmechanisme hiervoor te worden ingepast. Daarnaast bestaat er een gerede kans op onthechting (delaminatie) van de drager en het op de drager aansluitend omhulmateriaal op locaties waar deze onthechting ongewenst is wanneer het houderorgaan na het omhulproces wordt verplaatst naar een positie waarin het de

drager uit de omhulrichting kan worden genomen. Nog een nadeel is dat de inrichting volgens de stand der techniek slechts bruikbaar is voor het eenzijdig van de pluimbehuizing omhullen van componenten.

- 5 Doel van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een ten opzichte van de stand van techniek vereenvoudigde inrichting en werkwijze waarmee de bestaande voordelen kunnen worden gehandhaafd in combinatie met een vereenvoudigde techniek.

De uitvinding verschaft daartoe een inrichting van het in aanhef genoemde type met het
 10 kenmerk dat de toevoermiddelen voor omhulmateriaal zijn voorzien van ten minste één uitkragende rand waaronder een opneemruimte voor een deel van de drager is gelegen, en dat de inrichting tevens omvat een in het maldeel met de uitkragende rand opgenomen, ten opzichte van de rand verplaatsbare, ondersteuning voor de drager zodanig dat de drager met een beheersbare kracht tegen de uitkragende rand kan worden
 15 gedrongen. Aldus kan de uitkragende rand een stationair geheel vormen met één van de maldelen hetgeen constructief evident eenvoudig is. Weliswaar dient er nog steeds ook een verplaatsbaar onderdeel in het maldeel met de uitkragende rand te worden opgenomen maar dit onderdeel is weinig kritisch daar het niet in contact hoeft te komen met het omhulmateriaal. De aansluiting van de verplaatsbare ondersteuning op het
 20 bijbehorende maldeel mag een vrije tussenruimte kennen dat het omhulmateriaal van over de uitkragende rand op de drager stroomt; de verplaatsbare ondersteuning speelt in dit traject (daar waar het omhulmateriaal op het board vloeit of eerder tijdens het traject dat door het omhulmateriaal in vloeibare fase wordt afgelegd) geen rol. Middels de voorgestelde constructie is compensatie mogelijk van eventuele variaties in dikte van
 25 verschillende dragers. Met de inrichting overeenkomstig de uitvinding kunnen bijvoorbeeld zowel leadframes uit metaal, samengestelde leadframes uit ondermeer kunstharz en/of ceramiek maar ook leadframes uit dunnere folie verwerkt worden. Nog een zeer relevant voordeel ten opzichte van de stand van techniek is dat de kans op ongewenste delaminatie aanzienlijk kan worden gereduceerd.

30

In een voorkeursvariant wordt de uitkragende rand bepaald door een materiaalstrook die is samengebouwd met een maldeel en wordt deze materiaalstrook bij voorkeur losneembaar samengebouwd met het maldeel. Zo een materiaalstrook kan eenvoudig en tegen zeer beperkte kosten worden vervaardigd. In een losneembare variant kan bij

slijtage, beschadiging of bij omstelling van een mal (bijvoorbeeld voor verwerking van een ander product) de materiaalstrook (of wanneer het maldeel is voorzien van meerdere materiaalstroken: kunnen de materiaalstroken) worden uitgewisseld. Daarbij wordt opgemerkt dat de materiaalstrook niet gefixeerd hoeft te worden aan het maldeel maar

5 dat een losse oplegging met onderlinge positionering van maldeel en materiaalstreek reeds een voldoende vorm van samenhang geeft. De materiaalstrook kan bovendien aan meerdere zijden een uitkragende rand vormen waardoor gelijktijdig aan meerdere zijden (bijvoorbeeld aan twee overliggende zijden van de materiaalstrook) dragers kunnen worden geplaatst en aangespoten.

10

Afhankelijk van de uitvoering van de verplaatsbare ondersteuning vormt deze een zijde van de opneemruimte voor een deel van de drager. De drager is immers gelegen op de verplaatsbare ondersteuning en deze ondersteuning zal voor het inklemmen van de drager tussen de uitkragende rand en de ondersteuning gewoonlijk doorlopen tot onder

15 de uitkragende rand.

Meer bij voorkeur is de inrichting tevens voorzien van losmiddelen voor het in de richting van de verplaatsbare ondersteuning verplaatsen van de drager. Na het aanvoeren en uitharden van het omhulmateriaal kunnen deze losmiddelen (ten minste

20 wanneer ook de onderlinge afstand tussen de verplaatsbare ondersteuning en de uitkragende rand wordt vergroot) de drager zodanig verplaatsen ten opzichte van de uitkragende rand dat daarbij de uitgeharde aanspuiting uit omhulmateriaal ter hoogte van de overgang van uitkragende rand naar de drager zal worden verbroken. Daar het verbreken van de aanspuiting ("degating") plaatsvindt in de mal zal het omhulmateriaal

25 nog niet volledig behoeven te zijn uitgehard. Het omhulmateriaal kan zich tijdens het separeren bijvoorbeeld nog in een soort van "rubber-fase" bevinden hetgeen voordelig kan zijn voor het separeren. Daarnaast wordt een extra inrichting voor het separeren van de aanspuiting ("degater") overbodig, inclusief de overzetapparatuur tussen de mal en zo een degater. Een alternatief hiervoor is het in twee fasen degaten van het omhulde

30 product. Tijdens een eerste fase van degaten kunnen bijvoorbeeld in de mal een dikkere aanspuitingen worden losgemaakt om vervolgens in een tweede fase buiten de mal kleiner aanspuitdelen ("subrunners") kunnen worden losgemaakt.

In een bijzondere voorkeursuitvoering worden de losmiddelen gevormd door ten minste één onder voorspanning verplaatsbaar in het tweede maldeel opgenomen drukelement. Dit drukelement kan zijn verbonden met een bedieningsorgaan dat in een toestand van op elkaar aansluitende vormdelen het drukelement in een positie dwingt waarin het

5 drukelement vrijligt van de drager. Dergelijke losmiddelen behoeven geen afzonderlijke aandrijving; het uiteenbewegen van de maldelen activeert namelijk de losmiddelen. De losmiddelen kunnen naar believen aangijpen op ieder gewenste locatie op de drager of een op de drager aangespoten omhuldeel (gevormd door ten minste gedeeltelijk uitgehard omhulmateriaal).

10

Bij voorkeur zijn de aandrijfmiddelen voor de verplaatsbare ondersteuning voorzien van drukbegrenzer voor het maximeren van een door de ondersteuning op de drager uitgeoefende voorspanning. Aldus kan de inklemkraft van de drager tussen de ondersteuning en de uitkragende rand nauwkeurig worden beheerst onafhankelijk van

15 de dikte(variatie) van de drager. De kans op een onvoldoende aansluiting van de drager op de uitkragende rand en de kans op beschadiging van de drager door het toepassen van een overmatige inklemkraft kan hiermee worden geminimaliseerd.

20

In weer een ander voorkeursvariant is de inrichting voorzien van een maldeel-aandrijving, voor onderlinge verplaatsing van de maldelen, welke maldeel-aandrijving een besturing omvat voor het reguleren van de afstand tussen de maldelen. Aldus kunnen na het laten aansluiten van de maldelen de maldelen weer over een beperkte afstand uiteen worden bewogen om zo een werkwijze mogelijk te maken die navolgend verder zal worden verduidelijkt.

25

De uitvinding verschaft tevens een werkwijze voor het met omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component, in het bijzonder een halfgeleider, omvattende de bewerkingstappen: A) het zodanig op een eerste maldeel plaatsen van de drager dat ten minste één uitkragende met het eerste maldeel verbonden

30 rand is gelegen aan de overliggende zijde van op de op het eerste maldeel afsteunende zijde van de drager, B) het zodanig verkleinen van de afstand tussen de uitkragende rand en het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel dat een deel van de drager wordt ingeklemd tussen het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel en de uitkragende rand, C) het op het eerste maldeel doen aansluiten van een

tweede maldeel zodanig dat zich ten minste één op de drager aansluitende vormholte vormt, en D) het aan de vormholte toevoeren van vloeibaar omhulmateriaal. Middels deze werkwijze kunnen de voordelen worden gerealiseerd zoals reeds voorgaand beschreven aan de hand van de inrichting overeenkomstig de onderhavige uitvinding.

5

Daarbij wordt de toevoer van het vloeibare omhulmateriaal volgens stap D) ten minste gedeeltelijk begrensd door de uitkragende rand van het eerste maldeel. Dit begrezn kan directe aansluiting van de uitkragende rand op het omhulmateriaal beduiden maar ook een indirect aansluiting (dat wil zeggen onder tussenkomst van bijvoorbeeld
10 foliemateriaal). Toepassing van foliemateriaal is echter principieel niet noodzakelijk.

Na de bewerkingsstap D) zal tijdens een bewerkingsstap E) het omhulmateriaal uitharden. Hetgeen het vervolgens in een voorkeursvariant van de werkwijze mogelijk maakt dat vervolgens de drager met daarop aangebracht omhulmateriaal zodanig wordt
15 verplaatst ten opzichte van de uitkragende rand dat een uitgeharde baan omhulmateriaal welke van de uitkragende rand naar de drager voert door de verplaatsing wordt verbroken. Daartoe is het gewenst dat de drager ten opzichte van de uitkragende rand in de richting van het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel wordt verplaatst. De uitkragende rand fungeert daarbij als een snijrand waarlangs de scheiding
20 in het (deels) uitgeharde omhulmateriaal wordt aangebracht. Als alternatief is het ook mogelijk dat de drager ten opzichte van de uitkragende rand wordt verdraaid om aldus een scheiding in het omhulmateriaal aan te brengen.

Wanneer daaropvolgend het eerste en tweede maldeel uiteen worden bewogen kan de
25 drager met de daarop aangebrachte omhulling en het overige deel van het uitgeharde omhulmateriaal in een van elkaar gescheiden toestand van het eerste maldeel worden verwijderd. Het omhullen en "degaten" hebben aldus in een enkele inrichting plaatsgevonden met een zeer goed eindresultaat.

30 In een bijzondere uitvoeringsvariant van de werkwijze volgens de uitvinding worden na het op het eerste maldeel doen aansluiten van een tweede maldeel volgens bewerkingsstap C) de maldelen over een afstand van 1 tot 50 μm uiteen bewogen, waarna vervolgens de afstand tussen de uitkragende rand en het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel zodanig wordt verkleind dat een deel van de

drager wordt ingeklemd tussen het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel en de uitkragende rand met een beheersbare kracht. De sluitkracht van de maldelen speelt bij deze voorkeursvariant geen enkele rol meer voor het resultaat van het "sensitive clamping" zoals toegepast volgens deze voorkeursvariant van de werkwijze. Nog een voordeel is dat ook zeer drukgevoelige dragers (bijvoorbeeld uit keramiek of zachte materialen zoals foliemateriaal) zo zonder noemenswaardige problemen kunnen worden verwerkt.

De uitvinding zal verder worden verduidelijkt aan de hand van de in navolgende figuren weergegeven niet limitatieve uitvoeringsvormen van de inrichting overeenkomstig de uitvinding. Hierin toont:

figuur 1A een aanzicht op een dwarsdoorsnede door een schematisch weergegeven omhulinrichting overeenkomstig de uitvinding tijdens het plaatsen van een drager met te omhullen componenten,

figuur 1B een aanzicht op een dwarsdoorsnede door de omhulinrichting getoond in figuur 1A tijdens het uitharden van het toegevoerde omhulmateriaal,

figuur 1C een aanzicht op een dwarsdoorsnede door de omhulinrichting getoond in figuren 1A en 1B na het gedeeltelijk uiteenbewegen van de maldelen,

figuur 2 en perspectivisch aanzicht op een als losneembaar element uitgevoerde uitkragende rand als onderdeel van een omhulinrichting overeenkomstig de uitvinding.

Figuur 1A toont een schematische weergave van een omhulinrichting 1 met een onderste maldeel 2 en een bovenste maldeel 3 die in de hier weergegeven stand uiteenzijn bewogen voor het toelaten van een drager 4 waarop elektronische componenten 5 (in dit geval zo geheten "flip chips") zijn bevestigd. In het onderste maldeel 2 is tevens een pil 6 omhulmateriaal geplaatst waaruit de aan te spuiten behuizing voor de componenten 5 zal worden vervaardigd. Het plaatsen van de drager 4 in het onderste maldeel 3 kan handmatig gebeuren, maar het is ook mogelijk dit plaatsen te mechaniseren.

De pil 6 omhulmateriaal wordt geplaatst in een plunjerhuis 7 en steunt af op een verplaatsbare plunjer 8. De drager 4 is geplaatst op een verplaatsbare ondersteuning 9 en wel zodanig dat een deel 11 van een materiaalstrook 10 welke deel uitmaakt van het onderste maldeel 2 gedeeltelijk uitsteekt tot boven de drager 4. Hierdoor zal de drager 4

met een van lineair afwijkende beweging in het onderste maldeel 2 moeten worden geplaatst.

- Het bovenste maldeel 3 is voorzien van een vormholte 12 waarmee de dimensies van de te vervaardigen behuizing worden bepaald. Vanuit het bovenste maldeel 3 steekt een ejectorpen 13 die is bevestigd op een ejectorbed 14. Het ejectorbed 14 is tevens voorzien van uitstekende opduwers 15, 15' welke in de weergegeven toestand geen functie vervullen. Daarbij is de opduwer 15' voorzien van een zodanige constructie dat de lengte ervan variabel onder invloed van de erop uitgeoefende kracht variabel is.
- Doordat er in deze figuur geen kracht op de opduwer 15' wordt uitgeoefend heeft deze zijn maximale lengte. Het ejectorbed 14 is onder tussenkomst van drukveren 16 verplaatsbaar bevestigd in het bovenste maldeel 3 zodanig dat de drukveren 16 de ejectorpen 13 naar de weergegeven stand dringt.
- In figuur 1B zijn de malhelften 2, 3 naar elkaar toe bewogen en is de verplaatsbare ondersteuning 9 overeenkomstig pijl P1 zodanig naar boven bewogen dat de drager 4 is ingeklemd tussen de verplaatsbare ondersteuning 9 en het deel 11 van een materiaalstrook 10 dat uitsteekt tot boven de drager 4. Doordat de passing van de verplaatsbare ondersteuning 9 in de onderste malhelft 2 niet kritisch is kan deze nagenoeg zonder wrijvingsweerstand worden verplaatst. Het aaneensluiten van de malhelften 2, 3 heeft als gevolg dat de opduwer 15 van het ejectorbed 14 in contact komen met het de ondersteuning 9 van het onderste maldeel 2 hetgeen resulteert in een verplaatsing van het ejectorbed 14 in het bovenste maldeel 3 in een richting P2 tegen de voorspanning van de drukveren 16 in. De opduwer 15' wordt door de op opduwer 15 uitgeoefende kracht ontlast waardoor deze ook nu zijn maximale lengte heeft. Het gevolg hiervan is dat de ejectorpen 13 naar een positie wordt verplaatst zodanig dat deze niet meer uit het bovenste maldeel 3 steekt.
- Na het inklemmen van de drager 4 het aaneensluiten van de malhelften 2, 3 wordt vervolgens de plunjer 8 overeenkomstig de pijl P3 verplaatst, dit gewoonlijk in combinatie met het (niet nader weergegeven) verwarmen van de pil 6 omhulmateriaal. Het onder invloed van temperatuur en druk vloeibaar geworden omhulmateriaal 17 stoomt dan over het deel 11 van een materiaalstrook 10 dat uitsteekt tot boven de drager 4 tot in de vormholte 12.

In figuur 1C is de situatie weergegeven waarin het omhulmateriaal 17 ten minste gedeeltelijk is uitgehard. De malhelften 2, 3 zijn vervolgens over een beperkte afstand uiteen bewogen en de ondersteuning 9 is over enige afstand naar beneden bewogen met als gevolg dat de opduwer 15 het ejectorbed 14, overeenkomstig pijl P4, minder ver in het bovenste maldeel 3 dringt; het gevolg is dat de drukveren 16 het ejectorbed 14 zullen verplaatsen in het bovenste maldeel 3. De opduwer 15' heeft nu een geringere lengte; de kracht waarmee de opduwer 15' wordt samengedrukt is zodanig gekozen dat deze kleiner is dan de kracht uitgeoefend door de drukveren 16. De naar buiten tredende ejectorpen 13 grijpt aan op een gespoten behuizing 18 rond de elektronische componenten 5. Door gelijktijdig (of eerder) ook de verplaatsbare ondersteuning 9 overeenkomstig pijl P5 naar beneden te verplaatsen ontstaat de ruimte waardoor de ejectorpen 13 zorgdraagt voor het separeren van de doorvoer van het omhulmateriaal. Aldus resulteert het beperkt openen van de malhelften het doorbreken (degaten) van een aanspuitkanaal met uitgehard omhulmateriaal. Het resterende deel omhulmateriaal 19 en het resulterende product 20 kunnen vervolgens bij het verder uiteenbewegen van de malhelften 2, 3 gesepareerd worden uitgenomen.

Figuur 2 ten slotte toont de materiaalstrook 21 voorzien van bevestigingsgaten 22 ter (losneembare) verankering op een malhelft 2 (zie figuren 1A - 1C). De materiaalstrook 21 heeft een verlaagd deel 23, waarover omhulmateriaal kan stromen, dat aansluit op een opening 24 waarin een pil 6 omhulmateriaal kan worden geplaatst.

Conclusies

1. Inrichting voor het met omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component, in het bijzonder een halfgeleider, omvattende:
 - 5 - twee samenwerkende maldelen die ten opzichte van elkaar verplaatsbaar zijn tussen een omhulstand waarin de maldelen een positie innemen voor het aansluitend op de drager bepalen van een ten minste één vormholte, en een geopende stand waarin de maldelen zich op een grotere afstand van elkaar bevinden dan in de omhulstand, en
 - 10 - op de vormholte aansluitende toevoermiddelen voor omhulmateriaal, met het kenmerk dat de toevoermiddelen voor omhulmateriaal zijn voorzien van ten minste één uitkragende rand waaronder een opneemruimte voor een deel van de drager is gelegen, en dat de inrichting tevens omvat een in het maldeel met de uitkragende rand opgenomen, ten opzichte van de rand verplaatsbare, ondersteuning voor de drager
 - 15 zodanig dat de drager met een beheersbare kracht tegen de uitkragende rand kan worden gedrongen.
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de uitkragende rand wordt bepaald door een materiaalstrook die is samengebouwd met een maldeel.
- 20 3. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk dat de materiaalstrook losneembaar is samengebouwd met een maldeel.
4. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de
- 25 verplaatsbare ondersteuning een zijde van de opneemruimte voor een deel van de drager vormt.
5. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de inrichting is voorzien van losmiddelen voor het in de richting van de verplaatsbare
- 30 ondersteuning verplaatsen van de drager.
6. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de losmiddelen worden gevormd door ten minste één onder voorspanning verplaatsbaar in het tweede maldeel opgenomen drukelement.

7. Inrichting volgens een der conclusie 6, met het kenmerk dat het drukelement is verbonden met een bedieningsorgaan dat in een toestand van op elkaar aansluitende vormdelen het drukelement in een positie dwingt waarin het drukelement vrijligt van de drager.
8. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de inrichting aandrijfmiddelen voor de verplaatsbare ondersteuning zijn voorzien van drukbegrenzer voor het maximeren van een door de ondersteuning op de drager uitgeoefende voorspanning.
9. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de inrichting is voorzien van een maldeel-aandrijving, voor onderlinge verplaatsing van de maldelen, welke maldeel-aandrijving een besturing omvat voor het reguleren van de afstand tussen de maldelen.
10. Werkwijze voor het met omhulmateriaal omhullen van een op een drager bevestigde elektronische component, in het bijzonder een halfgeleider, omvattende de bewerkingstappen:
- A) het zodanig op een eerste maldeel plaatsen van de drager dat ten minste één uitkragende en met het eerste maldeel verbonden rand is gelegen aan de overliggende zijde van op de op het eerste maldeel afsteunende zijde van de drager,
- B) het zodanig verkleinen van de afstand tussen de uitkragende rand en het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel dat een deel van de drager wordt ingeklemd tussen het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel en de uitkragende rand,
- C) het op het eerste maldeel doen aansluiten van een tweede maldeel zodanig dat zich ten minste één op de drager aansluitende vormholte vormt, en
- D) het aan de vormholte toevoeren van vloeibaar omhulmateriaal.
11. Werkwijze volgens conclusie 10, met het kenmerk dat de toevoer van het vloeibare omhulmateriaal volgens stap D) ten minste gedeeltelijk wordt begrensd door de uitkragende rand van het eerste maldeel. (direct of indirect onder tussenkomst van bijvoorbeeld foliemateriaal)

12. Werkwijze volgens conclusie 10 of 11, met het kenmerk dat na de bewerkingsstap D) tijdens een bewerkingsstap E) het omhulmateriaal uithard.
- 5 13. Werkwijze volgens conclusie 12, met het kenmerk dat na het ten minste gedeeltelijk uitharden van het omhulmateriaal volgens bewerkingsstap E) de drager met daarop aangebracht omhulmateriaal zodanig wordt verplaatst ten opzichte van de uitkragende rand dat een uitgeharde baan omhulmateriaal welke van de uitkragende rand naar de drager voert door de verplaatsing wordt verbroken.
- 10 14. Werkwijze volgens conclusie 13, met het kenmerk dat de drager ten opzichte van de uitkragende rand in de richting van het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel wordt verplaatst.
- 15 15. Werkwijze volgens conclusie 13 of 14, met het kenmerk dat de drager ten opzichte van de uitkragende rand wordt verdraaid.
- 20 16. Werkwijze volgens een der conclusies 10 – 15, met het kenmerk dat het eerste en tweede maldeel uiteen worden bewogen en vervolgens de drager met de daarop aangebrachte omhulling en het overige deel van het uitgeharde omhulmateriaal in een van elkaar gescheiden toestand van het eerste maldeel worden verwijderd.
- 25 17. Werkwijze volgens een der conclusies 10 – 16, met het kenmerk dat na het op het eerste maldeel doen aansluiten van een tweede maldeel volgens bewerkingsstap C) de maldelen over een afstand van 1 tot 50 μm uiteen worden bewogen, waarna vervolgens de afstand tussen de uitkragende rand en het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel zodanig wordt verkleind dat een deel van de drager wordt ingeklemd tussen het de drager ondersteunende deel van het eerste maldeel en de uitkragende rand met een beheersbare kracht.

1/2.

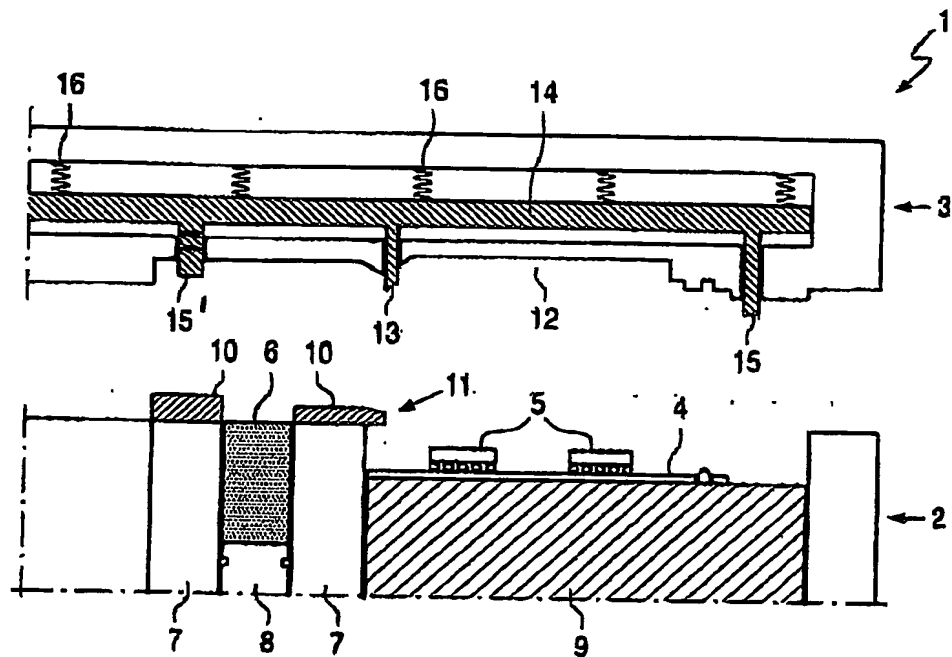


FIG. 1A

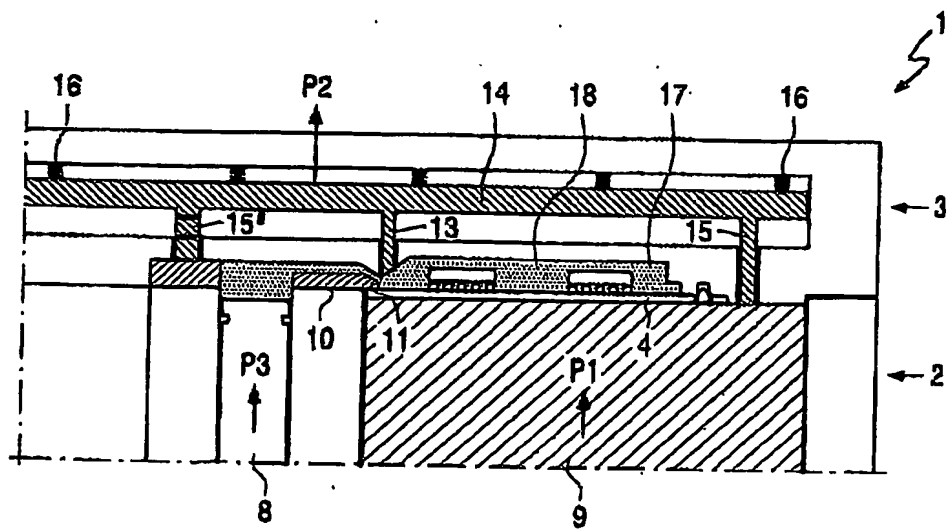


FIG. 1B

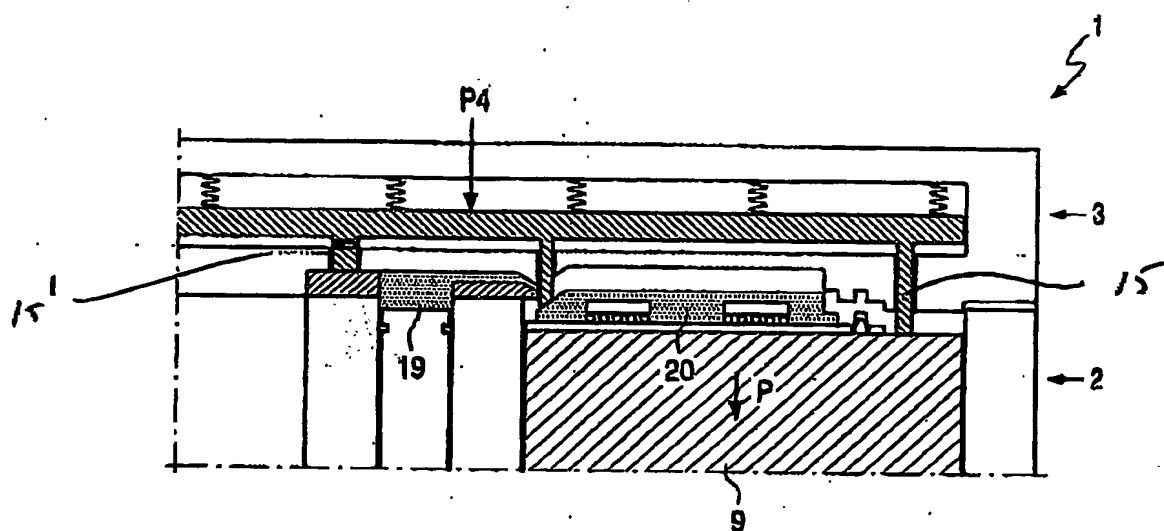


FIG. 1C

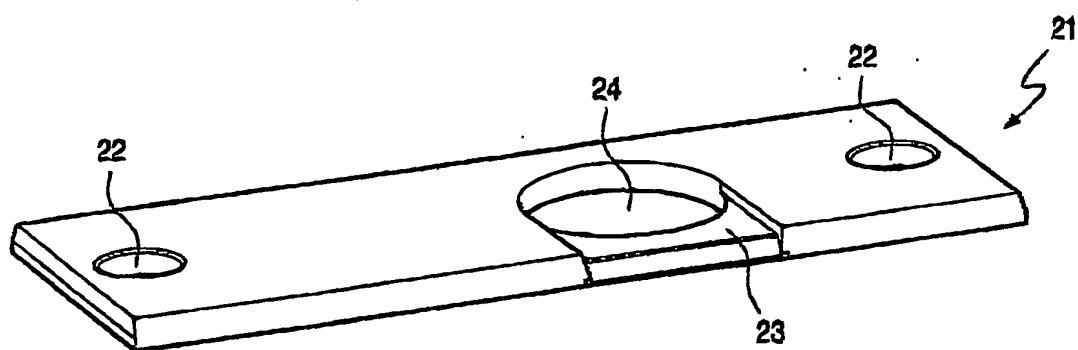


FIG. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.